

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-041024
(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl. H04J 14/00
H04J 14/02

(21)Application number : 10-206780
(22)Date of filing : 22.07.1998

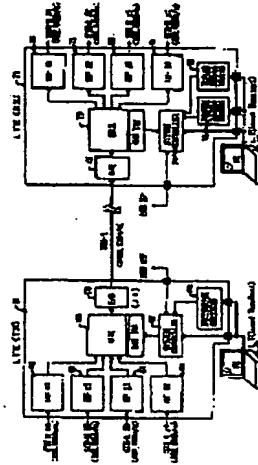
(71)Applicant : FUJITSU LTD
(72)Inventor : MORITA HIROTAKE

(54) WAVELENGTH MULTIPLEX TRANSMISSION EQUIPMENT HAVING WAVELENGTH IDENTIFYING FUNCTION, METHOD AND SYSTEM FOR THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide equipment, method and system for wavelength multiplex transmission with which the signals of plural wavelengths transmitted by a wavelength multiplex transmission system can be respectively collated and wavelength management can be easily performed.

SOLUTION: This wavelength multiplex transmission equipment is composed of transmission side terminal station equipment 61 for converting plural low-speed electric signals and the wavelength value data of an optical signal to optical signals, an optical synthesizer for multiplexing and outputting the optical signals of respectively different wavelength values outputted from plural pieces of terminal station equipment 61, an optical branching filter for outputting the optical signals of respectively different wavelength values by demultiplexing the multiplexed optical signals, and reception side terminal station equipment 71 for outputting the optical signals while separating them into plural low-speed electric signals and wavelength data. Thus, the reception side terminal station equipment 71 can easily perform the detection of the wavelength data and wavelength management.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.08.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(2)

特開 2000-41024

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の低速な信号を供給され、前記複数の低速な信号を 1 本の高速な電気信号に多重化し、光信号として出力する端局装置において、前記光信号の波長値データを前記 1 本の高速な電気信号に挿入することを特徴とする端局装置。

【請求項 2】 光信号が供給され、前記光信号を 1 本の高速な電気信号に変換し、前記 1 本の高速な電気信号を複数の低速な信号に分離して出力する端局装置において、前記 1 本の高速な電気信号から前記光信号の波長値データを検出することを特徴とする端局装置。

【請求項 3】 前記光信号の波長値データを未使用データ部分に挿入することを特徴とする請求項 1 記載の端局装置。

【請求項 4】 前記検出された波長値データと予め設定されている波長値データとを比較して、接続状態を監視することを特徴とする請求項 2 記載の端局装置。

【請求項 5】 夫々が異なる波長値を有する複数の光信号を多重して、1 本の光ファイバで伝送する波長多重送装置において、前記複数の光信号が夫々有する波長値を波長値データとして前記光ファイバで伝送するデータ信号と併せて伝送することを特徴とする波長多重送装置。

【請求項 6】 前記光信号が夫々有する波長値データを前記光ファイバで伝送するデータ信号の未使用データ部分に挿入することを特徴とする請求項 5 記載の波長多重送装置。

【請求項 7】 夫々が異なる波長値を有する複数の光信号を多重して、1 本の光ファイバで伝送する波長多重送装置において、

複数の低速な電気信号を供給され、前記複数の低速な電気信号を 1 本の高速な電気信号に多重化し、且つ、変換される光信号が夫々有する波長値を波長値データとして前記 1 本の高速な電気信号に挿入し、その波長値データを挿入した 1 本の高速な電気信号を光信号に変換して出力する複数の送信側端局装置と、

前記複数の送信側端局装置より出力される波長値が夫々異なる光信号が入力され、前記波長値が夫々異なる光信号を多重して出力する光合波器と、

前記多重された光信号が入力され、前記多重された光信号を分離して前記波長値が夫々異なる光信号を出力する光分波器と、

前記波長値が夫々異なる光信号を供給され、前記波長値が夫々異なる光信号を 1 本の高速な電気信号に変換し、前記 1 本の高速な電気信号を前記複数の低速な電気信号と波長データとに分離する複数の受信側端局装置とで構成されることを特徴とする波長多重伝送システム。

【請求項 8】 夫々が異なる波長値を有する複数の光信号を多重して、1 本の光ファイバで伝送する波長多重伝

送方法において、

複数の低速な電気信号を供給され、前記複数の低速な電気信号を 1 本の高速な電気信号に多重化し、且つ、変換される光信号が夫々有する波長値を波長値データとして前記 1 本の高速な電気信号に挿入し、その波長値データを挿入した 1 本の高速な電気信号を光信号に変換して出力する工程と、

前記工程により出力される波長値が夫々異なる光信号が入力され、前記波長値が夫々異なる光信号を多重して出力する工程と、

前記多重された光信号が入力され、前記多重された光信号を分離して前記波長値が夫々異なる光信号を出力する工程と、

前記波長値が夫々異なる光信号を供給され、前記波長値が夫々異なる光信号を 1 本の高速な電気信号に変換し、前記 1 本の高速な電気信号を前記複数の低速な電気信号と波長データとに分離する工程とで構成されることを特徴とする波長多重伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、波長識別機能に係り、特に、光通信システムの波長多重伝送方式に利用する波長識別機能を有する波長多重伝送装置及び方法並びに波長多重伝送システムに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信需要の急激な増大に伴い、通信回線の増設が頻繁に行われている。しかし、光ファイバケーブルの増設工事には膨大な費用が必要であるために、既設の光ファイバケーブルを有効に利用することができ、多重度を上げることで回線容量を増加させることが可能な波長多重伝送 (WDM: Wavelength Division Multiplex) 方式が主流となりつつある。近年では、波長多重伝送方式は 4 波、8 波、16 波多重及び 32 波多重が実用化されている。

【0003】図 1 に波長多重伝送システム (4 波多重) の一例のブロック図を示す。端局装置 (以下、LTE という) は、低速なデータ信号 STM-M を 4 本入力され、図 2 を使用して後述する方法により、4 本の低速なデータ信号 STM-M を所定の波長を持つ 1 本の高速な光信号 STM-N に多重する。LTE 1 は、4 本の低速なデータ信号 STM-M #1 ~ #4 を 1 本の高速な光信号 STM-N に多重し、光カプラ 15 に波長 $\lambda 1$ を持つ 1 本の高速な光信号 STM-N を供給する。同様に、LTE 12 ~ 14 も波長 $\lambda 2$ ~ $\lambda 4$ を持つ STM-N 信号を夫々出力して光カプラ 15 に供給する。

【0004】波長 $\lambda 1$ ~ $\lambda 4$ は、図 3 に示す様な波長構成を用いるのが一般的である。図 3 は、波長多重伝送方式における一例の波長構成図である。図 3 に示すように、 $\lambda 1$ を 1548.51 (nm)、 $\lambda 2$ を 1551.72 (nm)、 $\lambda 3$ を 1554.94 (nm)、 $\lambda 4$ を

10

20

30

40

50

(3)

特開2000-41024

3

4

1558.17 (nm) とすることで波長多重伝送が実現でき、さらに、図3に示すような波長を持つ高速な光信号STM-N信号を使用することで8波多重及び16波多重も同じ様に実現できる。

【0005】図1に戻り説明を続けると、光カプラ15は、LTE11～14から夫々供給された波長の異なる4本の高速な光信号STM-Nを合波して光ファイバ16に出力し、光ファイバ16を介して光カプラ17に供給する。光カプラ17は、光ファイバ15を介して供給される合波されたSTM-N信号を分波して、波長の異なる4本の高速な光信号STM-N信号に戻し、LTE18に波長λ1を持つ高速な光信号STM-N信号を供給する。同様に、光カプラ17は、LTE19～21に波長λ2～λ4を持つ高速な光信号STM-N信号を夫々供給する。

【0006】LTE18は、波長λ1を持つ1本の高速な光信号STM-Nを入力され、図2を使用して後述する方法により、波長λ1を持つ1本の高速な光信号STM-Nを4本の低速なデータ信号STM-Mに分離する。LTE18は、波長λ1を持つ1本の高速な光信号STM-Nを4本の低速なデータ信号STM-Mに分離し、分離された4本の低速なデータ信号STM-Mを出力する。同様に、LTE19～21も波長λ2～λ4を持つ1本の高速な光信号STM-Nを夫々4本の低速なデータ信号STM-Mに分離して出力する。

【0007】次に、図2を利用してLTEの詳細な説明を行う。図2は、LTEの一例のブロック図を示す。LTE11は、4本の低速なデータ信号STM-M#1～#4を外部から受取り、インターフェース部25～28を介して多重部（以下、MUXという）29に4本の低速なデータ信号を出力する。また、MUX29は、4本の低速なデータ信号STM-Mの他に、通信装置間の保守情報のやりとりを行うOHB（Over Head Bit又はOver Head Byte）データをシステムコントローラ30から供給される。

【0008】なお、システムコントローラ30はローカルターミナル33又はNMS（Network Management System）22に接続されるWS（Work Station）等のリモートターミナル23により各種制御が行われる。リモートターミナル23は、遠隔地からのリモート保守を可能とする。MUX29は、供給された4本の低速なデータ信号STM-Mを1本の高速なデータ信号に多重した後で、OHBデータを多重した高速なデータ信号に挿入する。MUX29は、OHBデータが挿入された1本の高速なデータ信号を電気/光変換部（E/O）34に供給する。

【0009】電気/光変換部34は、供給された電気信号を光信号に変換して出力する。なお、図2において図示は省略するが、電気/光変換部34から出力される光信号は、波長多重伝送システム方式の場合、図1に示す

ように光カプラ15に供給され、複数の光信号が合波されて光ファイバ16により伝送される。その後、光ファイバ16から光信号が光カプラ17に供給され、光カプラ17は合波されている光信号を分波して、光/電気変換部（O/E）36に光信号を供給する。

【0010】光/電気変換部36は、供給された光信号を高速なデータ信号に変換して分離部（以下、DMUXという）37に供給する。DMUX37は、供給された高速なデータ信号を4本の低速なデータ信号STM-M#1～#4と、通信装置間の保守情報のやりとりを行うOHBデータとに分離して、4本の低速なデータ信号STM-M#1～#4をインターフェース部43～46を介して外部に出力し、通信装置間の保守情報のやりとりを行うOHBデータをシステムコントローラ38に供給する。なお、システムコントローラ38はローカルターミナル42又はNMS22に接続されるWS等のリモートターミナル23により各種制御が行われる。

【0011】ここで、波長多重伝送において、通信装置間の保守情報のやりとりがOHBデータを用いてどのように行われているかについて説明する。波長多重伝送は、例えば、ITU-Tで勧告している同期多重方式の国際標準規格であるSDH（Synchronous Digital Hierarchy）に対応したSDH光通信システムに使用される。SDH光通信システムは、通信装置間の保守情報のやりとりをSDHの基本となる多重単位のSTM-N（Synchronous Transfer Module）フレーム中に用意されているOHB（Over Head Bit）を用いて行われており、各OHBの使用方法が定められている。

【0012】通常、SDH光通信システムの装置間の最小管理区間はセクション（Section）と呼ばれ、これを管理するためのOHBをRSOH（Reg. Section Over Head）と呼んでいる。従来、このRSOHは、10バイトと呼ばれるセクション間の管理を行う機能であるセクショントレース（Section Trace）機能があり、このセクショントレース機能により通信している信号が何処から送信されるか等の照合を行っている。

【0013】ここで、セクショントレース機能について図4を用いて説明する。図4は、セクショントレース（10バイト）機能の一例の説明図を示す。送信側A局50は、図1及び図3を利用して説明したような処理によりLTE11～14で生成される波長λ1～λ4を持つ光信号を光カプラ15で合波して、受信側B局51に供給している。

【0014】この場合、送信側A局50と受信側B局51との間がセクションであり、セクショントレース（10バイト）はこのセクションを国番号・局舎名・送信装置名等のデータを伝送することで管理している。

(4)

特開2000-41024

5

6

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、セクショントレース機能は、通信している信号が何処から送信されているか等の情報を示すものであり、一本の光ファイバで複数波長の信号を多重して伝送する波長多重伝送方式の場合、その複数波長の信号のセクショントレース（J0バイト）が全て同じである。したがって、波長多重伝送方式で送信された複数波長の信号は、セクショントレース機能を用いて信号毎に照合を行うことができず、スペクトラムアナライザ等の測定器を用いて波長値を測定することにより信号毎に照合を行わなければならないという問題がある。

【0016】また、波長多重伝送方式においては、多重数の増加に伴いその波長が近接していくため、波長接続を誤ると正しい信号を受信できないばかりか、受信装置の受信性能によっては誤った信号を受信する可能性もあるという問題がある。さらに、波長多重伝送方式の多重数の増加に伴い一本の光ファイバで複数波長の信号を多重して伝送することにより、利用状況等の波長管理が複雑になるという問題がある。

【0017】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、波長多重伝送方式で送信された複数波長の信号を夫々照合することが可能であり、波長管理を容易に行うことが可能である波長多重伝送装置及び方法並びに波長多重伝送システムを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】そこで、上記課題を解決するため、請求項1記載の本発明は、複数の低速な信号を供給され、前記複数の低速な信号を1本の高速な電気信号に多重化し、光信号として出力する端局装置において、前記光信号の波長値データを前記1本の高速な電気信号に挿入することを特徴とする。

【0019】このように、光信号の波長値データを出力データに挿入することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認することが可能となる。また、請求項2記載の本発明は、光信号が供給され、前記光信号を1本の高速な電気信号に変換し、前記1本の高速な電気信号を複数の低速な信号に分離して出力する端局装置において、前記1本の高速な電気信号から前記光信号の波長値データを検出することを特徴とする。

【0020】このように、光信号の波長値データを供給される光信号から検出することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認し、光ケーブル等の誤接続を回避することができる。また、請求項3記載の本発明は、前記光信号の波長値データを未使用データ部分に挿入することを特徴とする。

【0021】このように、光信号の波長値データを未使用データ部分に挿入することにより、他のデータ部分に影響を与えることなく光信号の波長値データの送信が可能となる。また、請求項4記載の本発明は、前記検出さ

れた波長値データと予め設定されている波長値データとを比較して、接続状態を監視することを特徴とする。

【0022】このように、検出された波長値データと、予め設定されている波長値データとを比較することで、光ケーブル等の誤接続を容易に検出することができる。また、請求項5記載の本発明は、夫々が異なる波長値を有する複数の光信号を多重して、1本の光ファイバで伝送する波長多重伝送装置において、前記複数の光信号が夫々有する波長値を波長値データとして前記光ファイバで伝送するデータ信号と併せて伝送することを特徴とする。

【0023】このように、複数の光信号が夫々有する波長値を波長値データとして光ファイバで伝送するデータ信号と併せて伝送することで、受信側で複数の光信号が夫々有する波長値データを容易に確認し、光ケーブル等の誤接続を回避することができる。また、請求項6記載の本発明は、前記光信号が夫々有する波長値データを前記光ファイバで伝送するデータ信号の未使用データ部分に挿入することを特徴とする。

【0024】このように、複数の光信号が夫々有する波長値データを光ファイバで伝送するデータ信号の未使用データ部分に挿入することにより、他のデータ部分に影響を与えることなく光信号の波長値データの送信が可能となる。また、請求項7記載の本発明は、夫々が異なる波長値を有する複数の光信号を多重して、1本の光ファイバで伝送する波長多重伝送装置において、複数の低速な電気信号を供給され、前記複数の低速な電気信号を1本の高速な電気信号に多重化し、且つ、変換される光信号が夫々有する波長値を波長値データとして前記1本の高速な電気信号に挿入し、その波長値データを挿入した1本の高速な電気信号を光信号に変換して出力する複数の送信側端局装置と、前記複数の送信側端局装置より出力される波長値が夫々異なる光信号が入力され、前記波長値が夫々異なる光信号を多重して出力する光合波器と、前記多重された光信号が入力され、前記多重された光信号を分離して前記波長値が夫々異なる光信号を出力する光分波器と、前記波長値が夫々異なる光信号を供給され、前記波長値が夫々異なる光信号を1本の高速な電気信号に変換し、前記1本の高速な電気信号を前記複数の低速な電気信号と波長データとに分離する複数の受信側端局装置とで構成されることを特徴とする。

【0025】このように、送信側端局装置で電気信号から光信号に変換される信号に前記光信号の波長値データを挿入して出力し、受信側で挿入された波長値データを検出することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認でき、光ケーブル等の誤接続を回避することができる。また、請求項8記載の本発明は、夫々が異なる波長値を有する複数の光信号を多重して、1本の光ファイバで伝送する波長多重伝送方法において、複数の低速な電気信号を供給され、前

(5)

特開 2000-41024

8

7
記複数の低速な電気信号を1本の高速な電気信号に多重化し、且つ、変換される光信号が夫々有する波長値を波長値データとして前記1本の高速な電気信号に挿入し、その波長値データを挿入した1本の高速な電気信号を光信号に変換して出力する工程と、前記工程により出力される波長値が夫々異なる光信号が入力され、前記波長値が夫々異なる光信号を多重して出力する工程と、前記多重された光信号が入力され、前記多重された光信号を分離して前記波長値が夫々異なる光信号を出力する工程と、前記波長値が夫々異なる光信号を供給され、前記波長値が夫々異なる光信号を1本の高速な電気信号に変換し、前記1本の高速な電気信号を前記複数の低速な電気信号と波長データとに分離する工程とで構成されることを特徴とする。

【0026】このように、送信側端局装置で電気信号から光信号に変換される信号に前記光信号の波長値データを挿入して出力する工程と、受信側で挿入された波長値データを検出する工程とを有することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認でき、光ケーブル等の誤接続を回避することができ、光信号の波長管理が可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】次に、本発明の波長識別機能を有する波長多重伝送装置及び方法並びに波長多重伝送システムに関する本発明の実施例を図面に基いて説明する。図5は、本発明の波長識別機能を有するLTEの一実施例のブロック図を示す。LTE61は、4本の低速なデータ信号STM-M#1~#4を外部から受取り、インターフェース部62~65を介して多重部（以下、MUXという）66に4本の低速なデータ信号を出力する。また、MUX66は、4本の低速なデータ信号STM-M#1~#4の他に、システムコントローラ67から通信装置間の保守情報のやりとりを行うOHB（Over Head Bit）データが供給される。本発明では、このOHBデータの中に波長多重伝送を行う光信号の波長を示す波長値データを挿入することを考える。

【0028】ここで、図6~図8を利用して、システムコントローラ67からMUX66に供給するOHBデータの中に波長多重伝送を行う光信号の波長を示す波長値データを挿入する方法について説明する。図6は、セクショントレース（JOバイト）に波長値データを挿入する場合の一例のバイト配列図を示す。図6（A）は、セクショントレースに波長値データを挿入しないときのバイト配列図を示し、図6（B）は、セクショントレースに波長値データを挿入したときのバイト配列図を示す。

【0029】セクショントレース（JOバイト）は、セクション間における送信側装置と受信側装置との相互接続が区別できるよう、S-APIs（Section Access Point Identifier）を伝送している。S-APIsは、2通りの仕様がある

が、一例として16バイトフレームによるメッセージの連続送信に波長値データを挿入する。

【0030】図6（A）、（B）に示すように、スタートビットで1バイト、国番号で3バイトを使用する場合、図6（A）はセクション識別のために12バイト使用できるのに対し、図6（B）は波長値データに7バイト使用するため、セクション識別のために4バイトしか使用できない。よって、波長値データを挿入することにより、本来セクショントレース（JOバイト）で伝送したい情報が制限され、不都合が生じる可能性がある。

【0031】そこで、セクショントレース以外に波長値データを挿入することを考えた。図7は、OHBの一例の構成図を示す。OHBは、9バイト×9列のデータで構成されており、データのいくつかは図7にハツ印で示されるように未使用（未定義）バイトとなっている。この未使用バイトに波長値データを挿入する。本実施例では、一実施例としてJOバイトの右隣の2バイト分の未使用バイト85、86に波長値データを挿入する。

【0032】図8は、本発明の波長値データをOHBに挿入する方法の一実施例の説明図を示す。図8（A）は、波長値データを符号化する方法を示し、図8（B）は符号化された波長値データをOHBに挿入するときのビット配列を示す。例えば、波長多重用の信号源として1.55μm帯のレーザ光源を考えると、通常各波長の値は下4桁で識別することができるので、下4桁の0~9の任意の数字をa、b、c、dとおくと、波長値データを以下の式（1）で表せる。

【0033】

$$\lambda n = 15 a b . c d \text{ (nm)} \dots\dots (1)$$

下4桁の数字をバイナリ表示に変換すると、夫々の数字は4ビットで表すことができるので、下4桁の数字を16ビットで表すことができる。図8（B）に示すように、符号化された波長値データa、bをJOバイトの#2に挿入し、符号化された波長値データc、dをJOバイトの#3に挿入する。このように、波長値データをOHBに挿入する。

【0034】再び、図5に戻って説明を続けると、波長値データは、ローカルターミナル69から送信側波長値設定部68に供給される。送信側波長値設定部68は、供給された波長値データを上記のように符号化して、システムコントローラ67に符号化された波長値データを供給する。システムコントローラ67は、通信装置間の保守情報のやりとりを行う波長値データを含むOHBをMUX66に供給する。なお、システムコントローラ67はローカルターミナル68により各種制御が行われる。

【0035】MUX66は、供給された4本の低速なデータ信号STM-M#1~#4を1本の高速なデータ信号に多重した後で、OHBデータを高速なデータ信号に挿入する。MUX66は、OHBデータが挿入された1

(6)

特開2000-41024

9

10

本の高速なデータ信号を電気/光変換部(E/O)70に供給する。電気/光変換部70は、供給された1本の高速なデータ信号を光信号STM-Nに変換して出力する。なお、図5において図示は省略するが、電気/光変換部70から出力される光信号STM-Nは、波長多重伝送システム方式の場合、図1に示すように光カプラ15に供給され、複数の光信号が合波されて光ファイバ16により伝送される。その後、光ファイバ16から光信号が光カプラ17に供給され、光カプラ17は合波されている光信号を分波して、光/電気変換部(O/E)72に光信号STM-Nを供給する。

【0036】光/電気変換部72は、供給された光信号STM-Nを高速度なデータ信号に変換して分離部(以下、DMUXという)73に供給する。DMUX73は、供給された高速度なデータ信号を4本の低速なデータ信号STM-M#1~#4と、通信装置間の保守情報のやりとりを行うOHBデータとに分離して、4本の低速なデータ信号STM-M#1~#4をインターフェース部78~81を介して外部に出力し、通信装置間の保守情報のやりとりを行うOHBデータをシステムコントローラ74に供給する。なお、システムコントローラ74はローカルターミナル77により各種制御が行われる。

【0037】システムコントローラ74は、供給されたOHBデータから符号化された波長値データを検出し、受信側波長値監視部75及び波長値期待値照合部76に供給する。受信側波長値監視部75及び波長値期待値照合部76は、供給された符号化された波長データから送信側のLTE61の逆の処理を行うことにより波長値データを生成する。

【0038】受信側波長値監視部75は、波長値データの外部への表示及び通知を行い、波長値期待値照合部76は、予めローカルターミナル77で設定されている受信信号の波長値データの期待値と、生成された波長値データとを照合して、正常に目的の信号が接続されているかを判断している。システムコントローラ74は、正常に目的の信号が接続されていると判断すると正常処理を行い、正常に目的の信号が接続されていないと判断すると異常処理を行い、警報処理や外部への警報転送を行う。

【0039】以上、本実施例では、送信側波長値設定部68、受信側波長値監視部75及び波長値期待値照合部76をシステムコントローラ67、77と別な構成としたが、システムコントローラ67、77で送信側波長値設定部68、受信側波長値監視部75及び波長値期待値照合部76の処理を行っても良い。したがって、本発明によれば、予め設定されている波長値データの期待値と、生成された波長値データとの照合が波長値期待値照合部76で行われるために、LTEと光ファイバとの接続の確認が容易である。

【0040】また、受信側波長値監視部75は、生成さ

れた波長値データを外部に表示・通知を行うことが可能なので、回線の施設工事や増設工事の際にも受信波長をモニタすることにより作業性が向上する。また、セクショントレース(J0バイト)と波長値データとを夫々別のOHBで伝送することにより、情報の処理と管理とを容易にすることができる。すなわち、波長多重伝送システムと波長多重伝送システムではない単一波長伝送システムとが混在するネットワークシステムでは、夫々に共通なセクション情報は、セクショントレースで伝送し、波長多重伝送システムにだけ必要な波長情報は別のOHBを使用することにより、情報の管理を容易に行うことができる。また、波長情報が不要な時には、該当するOHBに波長未定義コードを挿入すれば良い。

【0041】また、国際間及び他社との対向接続時における波長値の照合に、各キャリアによって独自表示であるセクショントレース(J0バイト)でなく、未使用(未定義)ビットにより統一された波長値情報の表示を行うことは、将来の多重波長数の増加や光ファイバの増加、煩雑さに対応するために有効な機能である。さらに、将来の技術革新により従来の光学系による光カプラが電子化され、外部制御による光波長値の選択が可能になれば、本発明により受信した波長値情報で目的の波長を自動的に選択することができ、光ファイバの接続変更が不要となる。

【0042】

【発明の効果】上述の如く、本発明の請求項1記載の発明によれば、光信号の波長値データを出力データに挿入することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認することが可能となる。また、請求項2記載の本発明によれば、光信号の波長値データを供給される光信号から検出することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認し、光ケーブル等の誤接続を回避することができる。

【0043】また、請求項3記載の本発明によれば、光信号の波長値データを未使用データ部分に挿入することにより、他のデータ部分に影響を与えることなく光信号の波長値データの送信が可能となる。また、請求項4記載の本発明によれば、検出された波長値データと、予め設定されている波長値データとを比較することで、光ケーブル等の誤接続を容易に検出することができる。

【0044】また、請求項5記載の本発明によれば、複数の光信号が夫々有する波長値を波長値データとして光ファイバで伝送するデータ信号と併せて伝送することで、受信側で複数の光信号が夫々有する波長値データを容易に確認し、光ケーブル等の誤接続を回避することができる。また、請求項6記載の本発明によれば、複数の光信号が夫々有する波長値データを光ファイバで伝送するデータ信号の未使用データ部分に挿入することにより、他のデータ部分に影響を与えることなく光信号の波長値データの送信が可能となる。

(7)

特開2000-41024

11

【0045】また、請求項7記載の本発明によれば、送信側端局装置で電気信号から光信号に変換される信号に前記光信号の波長値データを挿入して出力し、受信側で挿入された波長値データを検出することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認でき、光ケーブル等の誤接続を回避することができ、光信号の波長管理が可能となる。

【0046】また、請求項8記載の本発明によれば、送信側端局装置で電気信号から光信号に変換される信号に前記光信号の波長値データを挿入して出力する工程と、受信側で挿入された波長値データを検出する工程とを有することで、受信側で光信号の波長値データを容易に確認でき、光ケーブル等の誤接続を回避することができ、光信号の波長管理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】波長多重伝送システム（4波多重）の一例のブロック図である。

【図2】LTEの一例のブロック図である。

【図3】波長多重伝送方式における一例の波長構成図である。

【図4】セクショントレース（JOバイト）機能の一例の説明図である。

【図5】本発明の波長識別機能を有するLTEの一実施例のブロック図である。

12

【図6】セクショントレース（JOバイト）に波長値データを挿入する場合の一例のバイト配列図である。

【図7】OHBの一例の構成図である。

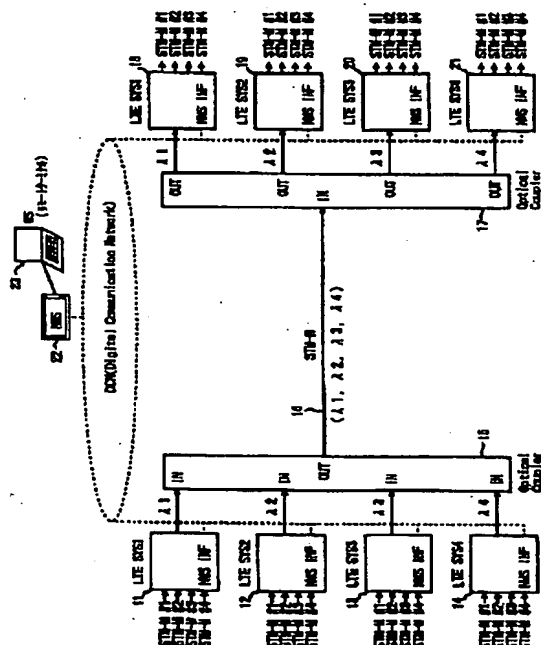
【図8】本発明の波長値データをOHBに挿入する方法の一実施例の説明図である。

【符号の説明】

11～14, 18～21, 61, 71 LTE
15, 17 光カプラ
18 光ケーブル
25～28, 43～46, 62～65, 78～81 インターフェース部
29, 66 MUX部
22 NMS
23 リモートターミナル
30, 38, 67, 74 システムコントローラ
68 送信側波長値設定部
33, 42, 69, 77 ローカルターミナル
34, 70 電気/光変換部
36, 72 光/電気変換部
37, 73 DMUX部
75 受信側波長値監視部
76 波長値期待値照合部
85, 86 未使用（未定義）バイト

【図1】

波長多重伝送システム（4波多重）の一例のブロック図



【図3】

波長多重伝送方式における一例の波長構成図

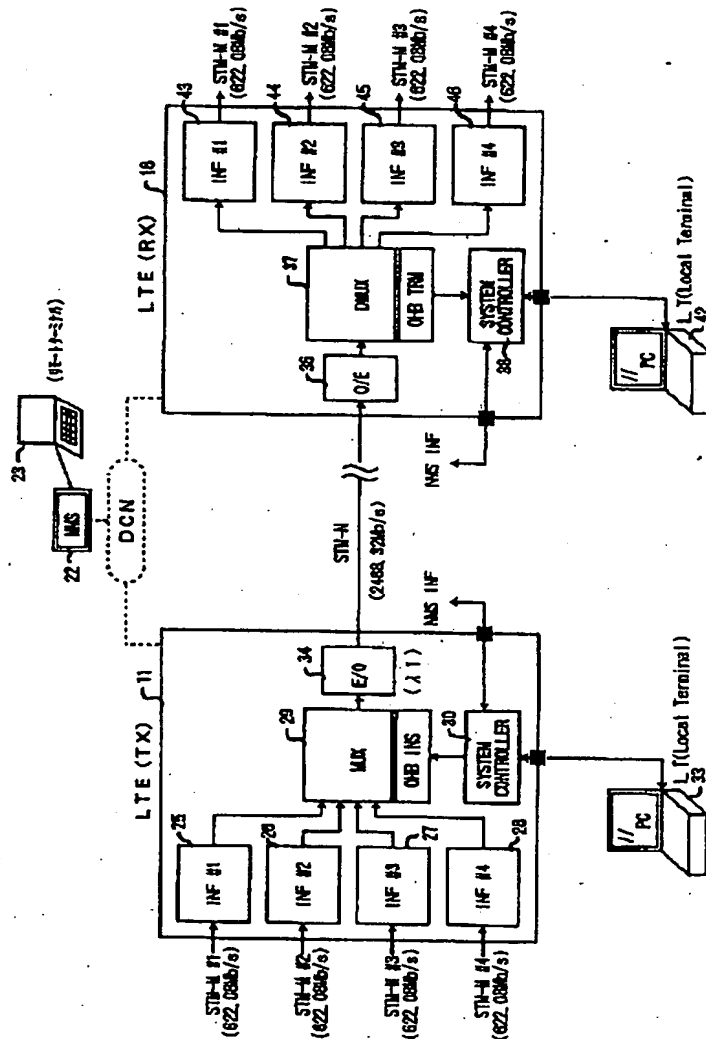
No	Wavelength (nm)	4波多重	8波多重	16波多重	NOTE
1	1548.51	○	○	○	
2	1549.32			○	
3	1550.12		○	○	
4	1550.82			○	
5	1551.72	○	○	○	
6	1552.52			○	
7	1553.33		○	○	
8	1554.13			○	
9	1554.94	○	○	○	
10	1555.75			○	
11	1556.55		○	○	
12	1557.36			○	
13	1558.17	○	○	○	
14	1558.98			○	
15	1559.79		○	○	
16	1560.61			○	

(8)

特開 2000-41024

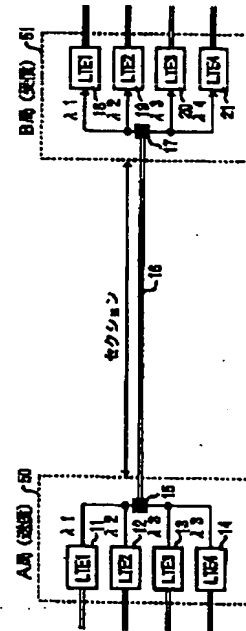
【図 2】

LTE の一例のブロック図



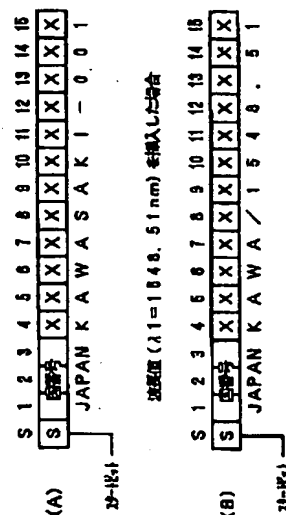
【図 4】

セクショントレース (J0 バイト) 機能の一例の説明図



【図 6】

セクショントレース (J0 バイト) に送信データを入力する場合の一例のバイト配列図

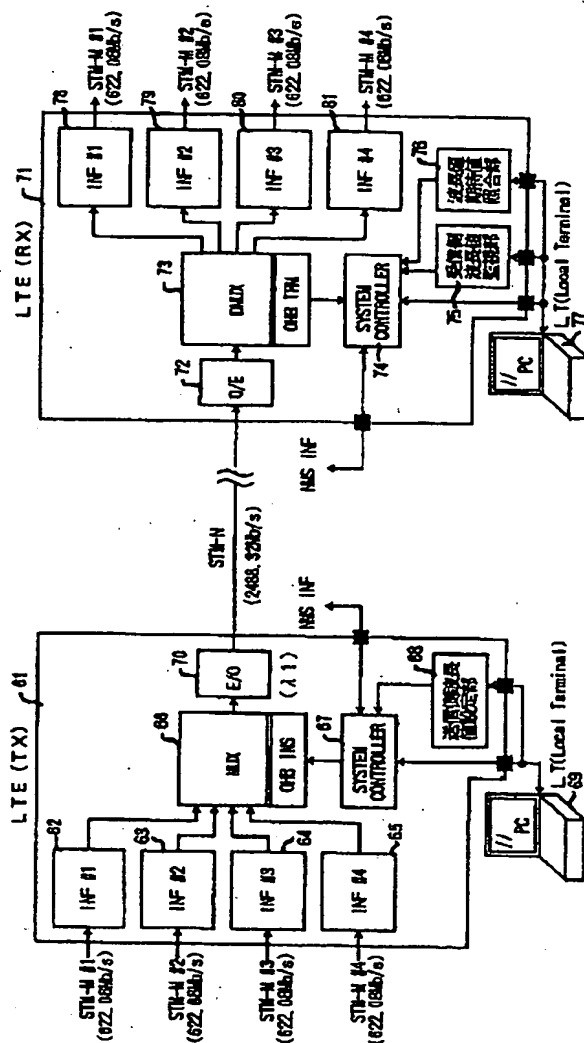


(9)

特開2000-41024

【図5】

本発明の波長識別機能を有するLTEの一実施例のブロック図



【図7】

OHBの一例の構成図

